4) Brom und Jod können nicht als wahrhafte und sichere Reagenzien auf die Pflanzenbasen angesehen werden.

V. *Trennung des Chlors und Broms aus einem Gemenge ihrer Verbindungen mit Alkalimetallen. Erkennungsmittel, ob eine Flüssigkeit das Chlorjod als solches oder in Chlorwasserstoff- und Jodsäure zerfällt enthalte; von Hrn. Serullas.*

(*Ann. de chim. et de phys. T. XLV. p. 190.*)

Bis jetzt haben die Chemiker noch kein Mittel aufgefunden, Chlor und Brom von einander zu trennen, weder aus deren Verbindung im Chlorbrom, noch aus einem Gemenge von Chlorkalium und Bromkalium oder ähnlichen Verbindungen, welche bekanntlich oft in den Verdampfungs-Rückständen der Soolen zusammen vorkommen.

Die Gegenwart des Broms ist durch Chlor leicht nachzuweisen; allein man kennt noch kein Verfahren, welches angebe, ob Chlor neben ihm vorhanden sey. Die Verbindungen des Chlors und Broms weichen in ihren Eigenschaften, namentlich in ihrer Löslichkeit und Unlöslichkeit, so wenig von einander ab, daß es noch nicht geglückt ist, darauf ein Verfahren zu ihrer Trennung zu gründen, während das Jod durch die Unlöslichkeit des Jodsilbers in Ammoniak leicht vom Chlor und Brom geschieden werden kann.

Diese Aufgabe, welche für die Analyse der Mineralwässer von besonderem Interesse ist, hat meine Aufmerksamkeit und den Wunsch sie zu lösen bei mir erregt. Wenn ich auch den Zweck nicht so vollständig, wie ich gewünscht, erreicht habe, so glaube ich doch, daß die

Bekanntmachung des Nachfolgenden sehr nützlich für diese Gattung von Untersuchungen seyn wird.

Ich habe beobachtet, daß die wäßrige Auflösung des Jods-subchlorürs beim Schütteln mit Aether ihren Zustand ziemlich bald ändert, häufig schon innerhalb 24 Stunden. Untersuchend, von welcher Art diese Veränderung sey, fand ich, daß der Aether nur wenig Chlor, dagegen alles Jod enthielt, der wäßrige Theil aber nur Chlorwasserstoffsäure. Ich wollte wissen, und zwar des genannten Hauptzweckes wegen, ob das Chlorbrom ein ähnliches Resultat gebe, da dieß vermöge der von Hrn. Balard für diese Verbindung angegebenen Unzersetzbarkeit durch das Wasser glaublich schien.

Schüttelt man eine ziemlich verdünnte Auflösung des möglichst mit Chlor gesättigten Chlorbroms *) mit einem gleichen Volumen Aether, so enthält der untere wäßrige Theil Chlorwasserstoffsäure, ohne Spur von Brom, das sich dagegen in dem ätherischen, oberen Theil befindet. Durch mehrmalige Wiederholung dieser Operation, wobei man jedesmal etwas Wasser zusetzt, und, nach dem Umschütteln, den wäßrigen Theil mittelst eines Trichters mit Hahne abscheidet, gelingt es leicht, die Verbindung in Chlorwasserstoffsäure und eine ätherische Bromlösung zu zersetzen. So lange Chlor da ist, bildet sich keine Bromwasserstoffsäure; so wie man aber Spuren von letzterer gewahrt, kann man gewiß seyn, daß alles Chlor verschwunden ist.

Zu dieser Gewißheit gelangt man leicht durch's Probiren. Man braucht bei jeder Waschung nur etwas Chlor in den wäßrigen und farblosen Theil zu schütten, worauf das-

*) Um das Chlorbrom mit Chlor gesättigt zu erhalten, bringe man das Brom in eine ziemlich große Menge Wasser, das in einer mit Eis umgebenen Flasche enthalten ist, und leite eine lange Zeit hindurch einen Strom von Chlor hinein. Es bildet sich Chlorhydrat, wodurch die ganze Masse zu einer Gallerte gesteht, und die Absorption des Chlors geschieht langsam.

dasselbe durch die gelbe Färbung die Bildung der Bromwasserstoffsäure anzeigt, und dadurch auch den Beweis giebt, daß kein Chlor mehr in dem ätherischen Theil vorhanden ist. Man sieht, daß sich hiedurch eine Scheidung des Chlors vom Brom bewerkstelligen läßt.

Wenn man im Moment, wo sich die Bromwasserstoffsäure im wässrigen Theile zeigt, zum ätherischen Theile eine Chlorlösung hinzufügt, in mehr als zur Zersetzung der gebildeten Bromwasserstoffsäure hinlänglichen Menge, so erscheint, wie vorausszusehen ist, kein Brom mehr, bis das etwa überschüssig hinzugesetzte Chlor in Chlorwasserstoffsäure verwandelt ist.

Beim Schütteln der mit Chlor übersättigten Chlorbrom-Lösung mit Aether bildet sich keine Bromsäure; denn, wenn man den wässrigen Theil mit Kali sättigt, so müßte sich bromsaures Kali bilden. Allein wenn man den geglühten Rückstand dieser Flüssigkeit mit Chlor behandelt, kommt kein Brom zum Vorschein, was doch der Fall seyn würde, wenn ursprünglich ein bromsaures Salz vorhanden gewesen wäre, da dieses beim Glühen in ein Brommetall übergeht, auf welches das Chlor so schnell einwirkt. Nur das Wasser der ersten Waschungen enthält gewöhnlich, außer der Chlorwasserstoffsäure, den Ueberschuß von Chlor, welcher im Chlorbrom vorhanden seyn kann, wenn es, wie gesagt, mit Chlorhydrat in der Kälte bereitet worden ist. Sättigt man dieses Waschwasser mit Kali, so findet man neben dem Chlorkalium, welches den größten Theil der Masse ausmacht, die nämliche Menge von chlorsaurem Kali, welche man durch isolirte Sättigung einer gleichen Menge Chlor erhalten würde. Wenigstens glaube ich, daß die geringe Menge von chlorsaurem Kali, welche man nach Sättigung der ersten Portionen Waschwasser erhält, aus dieser Quelle entspringt.

Wenn dem so ist, so verhindert die Gegenwart des Broms im Aether, daß derselbe das überschüssige Chlor

behalte; denn Aether, den man mit einer Chlorklösung, der viel Chlorhydrat beigemischt ist, schüttelt, nimmt das Chlor auf und giebt in ziemlich kurzer Zeit beim Waschen mit Wasser die besprochene Reaction, nämlich Chlorwasserstoffsäure und Chlorkohlenstoff, der im Aether bleibt. Ich habe diesen Versuch angestellt, um die Resultate zu vergleichen, welche man unter denselben Umständen mit Brom erhält.

Um in dem mit den Chlorbrom geschüttelten ätherischen Theile, nachdem er hinreichend, d. h. bis zum Erscheinen der Bromwasserstoffsäure, mit Wasser gewaschen ist, die absolute Abwesenheit des Chlors zu erweisen, sättige man ihn mit Kali, dampfe ihn ein und unterwerfe ihn allen den Proben, von denen wir bei Gelegenheit der Trennung von Brom und Chlor aus einem Gemenge von alkalischen Bromüren und Chlorüren gesprochen haben; er wird keine Spur von Chlor oder Chlorwasserstoffsäure zeigen.

Da das Chlorbrom das Wasser nicht zersetzt, so wirkt das in ihm enthaltene Chlor, vermöge seiner grossen Verwandtschaft zum Wasserstoff, zuerst auf den Aether zersetzend ein, und so lange er vorhanden ist, kann sich keine Bromwasserstoffsäure bilden, weil sie von dem Chlor zerlegt wird.

Sicher könnten sich bei Berührung des Chlorbroms mit Wasser eben so gut zwei Säuren bilden, wie bei Auflösung des Chlorjods in Wasser; allein dennoch geschieht es nicht. Der von Hrn. Dumas aufgestellte Satz*), als fände eine Wasserzersetzung statt, im Fall sich zwei Säuren bilden können, ist also nicht richtig.

Dafs das Chlorjod anders auf das Wasser wirkt, rührt, meiner Meinung nach, davon her, dafs hierbei eine starre Säure entsteht, die, obgleich sehr löslich, doch sogleich abgeschieden werden kann, weil die Anwesenheit der im

*) *Ann. de chim. et de phys.* T. XLIV. p. 272. (Im vorigen Hefte dies. Ann. S. 523.)

Wasser noch löslicheren Chlorwasserstoffsäure die Lösekraft des Wassers, in welchem sich beide befinden, für die Jodsäure vermindert. Wir sehen nämlich, wie ich es in einem früheren Aufsatz gezeigt habe (S. 517. dies. Bandes), daß sich eine große Menge Jodsäure aus einer mit Chlor übersättigten Lösung in Wasser niederschlägt. Die von mir empfohlene Waschung mit Alkohol oder Aether, Flüssigkeiten, in denen die Jodsäure unlöslich ist, thut nichts weiter, als daß sie das etwa vorhandene Chlorür, welches die Jodsäure gelb färbt, fortnimmt; denn, wenn man die Säure auf Löschpapier legt und einige Zeit der Luft aussetzt, bleibt sie farblos zurück.

Um nun Brom und Chlor in dem Rückstande eingedampfter Soole aufzufinden und von einander zu trennen, muß man eben so verfahren, wie bei der Darstellung des Chlors und Broms.

Man nehme eine gewisse Menge dieser Rückstände, einige Gran, wenn man sich nicht mehr verschaffen kann (ich arbeitete mit 3 Gran Chlorkalium und 6 Gran Bromkalium, und bewirkte die Trennung sehr leicht), vermische sie mit einer gleichen Gewichtsmenge gepulverten Manganhyperoxyds, und bringe das Gemenge in ein tubulirtes Retörtchen, welches man nun mit einer etwas Wasser enthaltenden Vorlage versieht. In die Retorte schütte man Schwefelsäure, verdünnt mit einem Fünftel Wasser, und erhitze sie. Das Chlorbrom, in welchem mehr oder weniger einer seiner Bestandtheile vorherrscht, verfliegt und condensirt sich in der recht kalt gehaltenen Vorlage. Das Verschwinden der röthlichen Dämpfe zeigt, daß die Operation beendigt ist. Man schüttelt darauf Aether hinzu, dem Volumen nach fast eben so viel, als Wasser zur Lösung des Chlorbroms angewandt worden ist, schüttelt und scheidet das Wasser ab, welches die schon durch Berührung mit dem Aether gebildete Chlorwasserstoffsäure enthält. Man wiederholt das Waschen,

jedesmal mit ein wenig Wasser; das Brom bleibt im Aether, und wird aus diesem auf die gewöhnliche Weise gewonnen.

Die Umwandlung des Chlors in Chlorwasserstoffsäure geschieht desto schneller, je größer die Menge des Aethers ist; so daß man, arbeitet man mit kleinen Mengen, nicht viel Aether zusetzen darf, wenn man durch die angezeigten Proben den Augenblick der gänzlichen Verschwindung des Chlors erkennen will.

Läßt man das Brom einige Tage lang in Aether und einer gewissen Menge Wasser stehen, so verwandelt es sich in Bromwasserstoffsäure, die man in dem wässrigen Theile findet. Dieses Mittel kann sogar zur Darstellung der Bromwasserstoffsäure angewandt werden. Hr. Ballard hat diese Wirkung beobachtet.

Die Berührung des Broms mit Aether und Wasser giebt, außer der Bromwasserstoffsäure, auch zur Entstehung eines Bromkohlenstoffs Anlaß, wie sich dieß aus dem sehr deutlichen Geruch nach Terpentinöl und Campher ergibt, der beim Abdampfen der mit etwas Wasser vermischten ätherischen Flüssigkeit, oder auch beim Reiben einer kleinen Menge zwischen den Händen ausgehaucht wird; dieser Geruch ist beim Sieden mit einem anderen, die Augen ungemein angreifenden verknüpft, welcher Aehnlichkeit mit dem der sogenannten Lampensäure besitzt. Auch röthet die ätherische Flüssigkeit während des Abdampfens stark das Lackmuspapier, wenn gleich sie vorher mit Wasser bis zu ihrer gänzlichen Wirkungslosigkeit auf Lackmus gewaschen worden ist. Ueberdies bemerkt man, wenn man den Aether langsam abdampft und ein wenig Wasser zusetzt, auf der Oberfläche der letzteren Etwas einer wie Oel aussehenden Substanz, welche die Verbindung von Brom und Kohlenstoff seyn muß, weil, wenn man einige Stückchen Kalium auf dieselbe schüttet, um sie zu zersetzen, was Aetzkali nicht oder nur schwierig thut, und dann auf die

Masse Chlor einwirken läßt, die gelbe Farbe des Broms hervorgerufen wird, was zuvor nicht geschah.

Die alleinige Wirkung des Broms auf den Aether ist eben so, d. h. es entstehen dabei Bromwasserstoffsäure und die erwähnte Art von Bromkohlenstoff.

Obwohl, wie gesagt, alles Chlor des Chlorbroms in Chlorwasserstoffsäure verwandelt wird, so findet sich dennoch die Gesamtheit desselben nicht in dem Chlorsilber, welches auf Zusatz von salpetersaurem Silberoxyd zu dem Waschwasser niederfällt. Um mich davon zu überzeugen, nahm ich zwei gleiche Gewichtsmengen Chlorkalium; die eine behandelte ich, nachdem sie gelöst worden, direct mit salpetersaurem Silberoxyd, und sammelte und trocknete den Niederschlag; die andere vermischte ich mit einer gleichen Gewichtsmenge Bromkalium, und unterwarf sie der zur Gewinnung des Broms und Chlors angegebenen Operation. Das erhaltene Chlorbrom gab, nach Waschung mit Aether, auf Zusatz von salpetersaurem Silberoxyd zu dem wässrigen Theil, eine geringere Gewichtsmenge Chlorsilber, als dieselbe Menge Chlorkalium bei isolirter Behandlung. Sechs Versuche gaben ziemlich genau dasselbe Resultat; bei jedem wurde ein Viertel weniger an Chlorsilber gefunden. Diefs muß den Verlüsten, welche bei einem so flüchtigen Körper wie das Chlorbrom unvermeidlich sind, zugeschrieben werden, so wie auch der geringen Menge von Chlorwasserstoffsäure, welche in dem Aether zurückgelassen wurde, in der Furcht, es möchte, setzte man das Waschen nach dem Verschwinden der Bromwasserstoffsäure fort, von letzterer etwas fortgenommen werden.

Indefs schwankte der Verlust bei allen sechs Versuchen nicht merklich, er betrug immer sehr nahe bei jedem ein Viertel. Wenn man, wie ich, mit kleinen Mengen arbeitet, könnte man zu einer ziemlich genäher-ten Bestimmung des Chlors gelangen, wenn man zu dem erhaltenen Chlorsilber noch ein Drittel hinzurechnete.

Um mich zu überzeugen, daß, bei Einwirkung des Chlorbroms auf den Aether, Bromkohlenstoff und nicht Chlorkohlenstoff (der Camphergeruch ist bei beiden fast gleich *) gebildet werde, brachte ich Chlorbrom mit einer ziemlich großen Menge Aether zusammen. Als nach einem oder zwei Tagen die Entfärbung vollständig war, wusch ich den ätherischen Theil mit Wasser, bis dieses das Lackmuspapier nicht mehr röthete, oder das salpetersaure Silberoxyd nicht mehr fällte.

Da der ätherische Theil den Chlor- oder Bromkohlenstoff enthalten mußte, so warf ich Kaliumstücke in ziemlicher Menge hinein. Der Rückstand verdampft und dann zur Fortschaffung des überschüssigen Kali's mit verdünnter Schwefelsäure gesättigt, gab beim Aufgießen von Chlor eine ziemliche Menge Brom.

Dasselbe Resultat erhielt ich bei gleicher Behandlung des Aethers, der bis zur völligen Entfärbung mit Brom in Berührung gestanden hatte.

Ich habe gesagt, daß wenn man Chlorbrom, das überschüssiges Chlor enthält, wenn es unter Abkühlung durch Eis mit Chlorhydrat bereitet ist, auswäscht, die ersten Portionen des Wassers nach Sättigung mit Kali immer chloresaurer Kali enthalten. Es ist daher gut zu bemerken, daß der Rückstand von dieser Sättigung, zu seiner Verwandlung in Chlorkalium geglüht werden muß, ehe man ihn mit salpetersaurem Silberoxyd behandelt.

Mittel, zu erkennen, ob eine Lösung das Chlorjod zersetzt oder in Chlorwasserstoff- und Jodsäure zerfällt enthalte.

Es ist nicht richtig, im absoluten Sinne zu sagen, wie man es gethan hat, daß das Chlorjod sich nicht ohne

*) Wenn die in dem Aether zurückbleibende Bromverbindung wirklich Bromkohlenstoff ist, so unterscheidet sie sich wesentlich von dem ätherisch riechenden und süß schmeckenden Bromkohlenstoff, den ich kennen gelernt habe. (Siehe diese Annal. Bd. XV. S. 70. auch Bd. XVI. S. 377.)

Zersetzung in Wasser löse, und dafs es aus seiner wäfsrigen Lösung nicht durch Aether fortgenommen werden könne.

Starres Chlorjod, in eine geringe Menge Wasser gebracht, zerfällt in zwei Theile, in einen starren gelblichen und in einen flüssigen stark gefärbten. Giefst man die röthliche Flüssigkeit, ein Gemenge von Chlorür und Subchlorür, von dem Niederschlage ab, und in ein zwei bis drei Mal größeres Volum von Aether, und zwar, um eine zu große Temperaturerhöhung zu vermeiden, in kleinen Portionen, so wird sie gelb, und wenn man sie dann zu mehreren Malen mit frischem Wasser schüttelt, giebt sie eine sehr lange Zeit hindurch in dem wäfsrigen Theile Jodsäure und Chlorwasserstoffsäure. Erst nach einer sehr großen Zahl von Auswaschungen gelingt es, nur das Subchlorür im Aether zu haben, welcher, wenn man ihn darauf mit etwas Wasser stehen läßt, sich, wie bereits gesagt, in jodhaltigen Aether und in Chlorwasserstoffsäure verwandelt.

Der Aether ist demnach im Stande, dem Wasser beide Jodchlorüre zu entziehen, wenn das Subchlorür in einer concentrirten Lösung vorwaltet; wenn man aber diese Lösung hinreichend verdünnt hat, damit sich das Chlorür in Chlorwasserstoff- und Jodsäure verwandeln kann, so geht, beim Schütteln mit Aether, das Subchlorür in den ätherischen Theil, und das Gemenge der beiden Säuren in den wäfsrigen Theil, aus dem man auch, bei hinlänglicher Concentration, die Jodsäure durch Aether fällen kann. Es ist glaublich, dafs bei Hineinschüttung von Aether in eine concentrirte Lösung von Chlorjod, das jedoch in Jodsäure und Chlorwasserstoffsäure zerfällt ist die letztere Säure durch ihre Einwirkung auf den Aether zerstört werde, was dann die Abscheidung der in dieser Flüssigkeit unlöslichen Jodsäure befördert.

Aus der vorhergehenden Thatsache ziehe ich den Schluß, dafs die etwas concentrirte Lösung des Jodchlo-

rürs und Subchlorürs das Wasser nicht zersetzt, d. h. dafs, in dieser Concentration, das Subchlorür die Einwirkung des Chlorürs auf das Wasser verhindert, so dafs, wenn man die Lösung in Aether giefst, dieser zugleich Subchlorür und Chlorür enthält, und dafs sich das letztere nur langsam in Chlorwasserstoff- und Jodsäure verwandeln kann, weil es beim Schütteln nur mit der geringen Wassermenge, welche der Aether zu lösen vermag, in Berührung kommt, wodurch die Erneuerung dieses Wassers nothwendig wird.

Bei meinen Untersuchungen über die jodsauren Pflanzenbasen (S. 595. dieses Heftes) habe ich ein positives Mittel aufgefunden, den Vorgang in dieser Beziehung zu erkennen. Ich habe mich des in Alkohol gelösten schwefelsauren Chinins bedient.

Ich habe gesehen, dafs, wenn man dieselbe in die erwähnte concentrirte wässrige Lösung von Jodchlorür und Subchlorür schüttet, kein Niederschlag entsteht, was ein Zeichen der Abwesenheit der Jodsäure und der Nichtzersetzung des Wassers ist. Verdünnt man aber diese Lösung von Jodchlorür und Subchlorür stufenweise mit Wasser, und prüft sie bei jedem neuen Zusatz mit einer alkoholischen Lösung von schwefelsaurem Chinin, so gelangt man zu einem Punkt, wo sie einen Niederschlag von saurem jodsauren Chinin giebt, als Beweis, dafs jetzt Jodsäure erzeugt sey.

Man kann sich demnach dieses Mittels bedienen, um den Moment aufzufinden, wo eine Lösung von Jodchlorür und Subchlorür so verdünnt ist, dafs der Einflufs des Subchlorürs zerstört und das Wasser zersetzt wird.

Ich habe immer beobachtet, dafs man mit dem Zusatz des Wassers nicht zu freigebig seyn dürfe, damit die Flüssigkeit nicht zu sehr verdünnt werde, weil man sie sonst, wegen ihres geringen Gehalts an Jodsäure, in zu grofser Menge zur weingeistigen Lösung des Alkaloids

hinzusetzen muß, um den Punkt der Bildung des sauren jodsauren Salzes zu erreichen, wobei dann diese zu wäfsrig werden und das Salz auflösen kann.

Aus dem Vorhergehenden folgt:

1) Das Chlorbrom, wie sehr es auch mit Chlor gesättigt sey, zersetzt das Wasser nicht. Die beim Schütteln mit Aether stattfindende Bildung von Chlorwasserstoffsäure entspringt aus der Einwirkung des Chlorbroms auf den Aether, wobei auch ein Bromkohlenstoff gebildet wird.

2) Durch Schütteln des Chlorbroms mit Aether und Wasser kann man das Chlor als Chlorwasserstoffsäure gänzlich abscheiden, bevor das Brom, welches gleichzeitig in Aether isolirt wird, sich in Bromwasserstoffsäure und Bromkohlenstoff umwandelt.

3) Gemenge von alkalischen Chlorüren und Bromüren geben, selbst in geringer Menge, bei Vermischung und Erhitzung mit Manganhypoxyd und mäfsig verdünnter Schwefelsäure ein Chlorbrom, welches man durch die angegebene Behandlung mit Aether in seine Bestandtheile zerlegen kann. Auf diese Weise kann man das gleichzeitige Vorkommen von Brom und Chlor in einem Salzgemenge entdecken, wie sehr auch das eine gegen das andere vorwalten mag. Zu erinnern ist dabei, dafs man, im Fall eines Ueberschusses von Chlor, das Product der Sättigung des wäfsrigen Theils glühen muß, um das gebildete Chlorat in Chlorür zu verwandeln, und alles Chlor durch eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd niederschlagen zu können.

4) Mittelst einer alkoholischen Lösung von Chinin oder Cinchonin, im freien oder gebundenen Zustand, kann man auffinden, wie weit eine concentrirte wäfsrige Lösung von starrem Chlorjod (Gemenge von Chlorür und Subchlorür) verdünnt werden muß, damit eine Wasserzersetzung eintrete; man erkennt dies an dem alsdann er-

folgenden Niederschlag von saurer jodsaurer Pflanzenbase, der, so lange die Flüssigkeit concentrirt ist, nicht gebildet wird.

VI. *Ueber die Sauerstoffabsorption des Silbers
in hoher Temperatur;
von Hrn. Gay-Lussac.*

(*Ann. de chim. et de phys.* T. XLV. p. 221.)

Hr. Lucas hat bekanntlich die Beobachtung gemacht, daß geschmolzenes Silber bei Berührung mit der Luft Sauerstoff aus derselben absorhirt, und hernach beim Erstarren wieder von sich giebt. Diese Eigenschaft ist derjenigen analog, welche dasselbe Metall, nach Pelletier's Beobachtung, in Bezug auf den Phosphor besitzt; es verbindet sich nämlich in der Hitze mit zwei Mal so viel Phosphor, als es im Moment des Erstarrens zurückhalten kann. So wie Hr. Lucas ihn beschrieben, giebt der Versuch nur sehr geringe Absorptionen von Sauerstoff; oft bekommt man selbst gar keine. Weit sicherer gelangt man zum Ziel, wenn man das Silber in einem Porcellanrohr schmelzend erhält, durch das ein Strom von Sauerstoff geleitet wird. Nach einer 25 bis 30 Minuten langen, etwas starken Erhitzung unterbricht man den Sauerstoffstrom und läßt das Feuer ausgehen. In Folge der Temperaturerniedrigung entsteht bald ein Vacuum im Porcellanrohr; allein im Moment, wo das Silber erstarrt, entwickelt sich eine beträchtliche Menge von Sauerstoffgas.

Ein anderes Verfahren, welches ich seiner größeren Einfachheit wegen, dem eben genannten noch vorziehe, besteht darin, daß man Salpeter in kleinen Portionen auf das in einem irdenen Tiegel schmelzend erhaltene Silber schüttet. Nachdem der Versuch etwa eine halbe Stunde